目　　次

1. 単　振　動

§1.1　振　動・・・・・・・・・・・・・1
§1.2　単振動・・・・・・・・・・・・・1
（1）　三角関数による定義　・・・・・1
（2）　復元力の形による定義　・・・・2
§1.3　単振動の方程式の解き方・・・・2
§1.4　指数関数による単振動の表わし方・・・・・・・・・・・4
§1.5　単振動のエネルギー・・・・・・5
§1.6　単振動の合成・・・・・・・・・6
（1）　同一直線上の単振動の合成　・・6
（2）　互いに垂直な2つの方向の単振動の合成　・・・・・・・7
§1.7　フーリエ級数・・・・・・・・・7
§1.8　微小振動の単振動による近似・・8
§1.9　電気振動・・・・・・・・・・・9
問　題　・・・・・・・・・・・・・・・・9
解　答・・・・・・・・・・・・・・・・14

2. 減衰振動　強制振動

§2.1　減衰振動　・・・・・・・・・・32
§2.2　強制振動　・・・・・・・・・・34
§2.3　速さに比例する抵抗を受ける場合の強制振動　・・・35
§2.4　減衰振動と強制振動の力学的エネルギー　・・・・・38
（1）　減衰振動子のエネルギー・・・38
（2）　強制振動の場合のエネルギーと仕事の関係・・・・・・・・38
問　題・・・・・・・・・・・・・・・・39
解　答・・・・・・・・・・・・・・・・42

3. 非線形振動

§3.1　非線形振動　・・・・・・・・・61
§3.2　位相平面と等傾線法　・・・・・63
（1）　位相平面・・・・・・・・・・63
（2）　等傾線法・・・・・・・・・・65
§3.3　非線形振動の例　・・・・・・・66
（1）　復元力に変位の3乗に比例する項が含まれる場合・・・67
（2）　抵抗が速さの2乗に比例する場合・・・・・・・・・67
（3）　単振り子・・・・・・・・・・68

（4） ファン・デル・ポルの方程式・69
問 題・・・・・・・・・・・・・・・・・71
解 答・・・・・・・・・・・・・・・・・73

4. 連 成 振 動

§4.1 連成振動 ・・・・・・・・・・・86
§4.2 基準座標と基準振動 ・・・・・88
§4.3 基準振動の求め方 ・・・・・・89
§4.4 電気回路の振動 ・・・・・・・90
§4.5 連成振動子の減衰振動と強制振動 ・・・・・・・・・91
問 題・・・・・・・・・・・・・・・・・91
解 答・・・・・・・・・・・・・・・・・94

5. 連続体の振動

§5.1 弦の振動・・・・・・・・・・・120
§5.2 棒の縦振動・・・・・・・・・・122
§5.3 管の中の気体の振動・・・・・123
§5.4 棒のねじれ振動・・・・・・・125
§5.5 棒の横振動・・・・・・・・・・126
§5.6 膜の振動・・・・・・・・・・・130
問 題 ・・・・・・・・・・・・・・・132
解 答 ・・・・・・・・・・・・・・・133

6. 波 動

§6.1 波 動・・・・・・・・・・・・148
§6.2 波動の数式的表現・・・・・・149
（1） 正弦波 ・・・・・・・・・・・150
（2） 平面波 ・・・・・・・・・・・152
（3） 球面波 ・・・・・・・・・・・153
§6.3 波動方程式・・・・・・・・・・153
§6.4 波動とエネルギー・・・・・・156
§6.5 ドップラー効果・・・・・・・157
問 題 ・・・・・・・・・・・・・・・158
解 答 ・・・・・・・・・・・・・・・160

7. 波の反射・透過・屈折

§7.1 反射・透過・屈折・・・・・・169
§7.2 平面波の反射，屈折・・・・・169
§7.3 特性インピーダンス・・・・・171
§7.4 複素反射率・・・・・・・・・172
§7.5 ホイヘンスの原理・・・・・・173
§7.6 幾何光学とフェルマーの原理・174
問 題 ・・・・・・・・・・・・・・・176
解 答 ・・・・・・・・・・・・・・・180

8.　波の重ね合せと干渉・回折

§8.1　波の干渉・・・・・・・・・・・206
（1）　2つの正弦波の重ね合せ　・・206
（2）　2つの点状の波源 S_1, S_2 から同位相で送り出される波長・周期の等しい正弦波の干渉　・・・・・・・・・207
§8.2　光の干渉・・・・・・・・・・・209
§8.3　定常波・・・・・・・・・・・・210
§8.4　群速度・・・・・・・・・・・・211
§8.5　回　折・・・・・・・・・・・・212
（1）　単一のスリットによる回折　・213
（2）　N 個の平行なスリット　・・・214
§8.6　異なる偏りの面をもつ波の重ね合せ・・・・・・・・・・216
問　題・・・・・・・・・・・・・・・217
解　答・・・・・・・・・・・・・・・221

付録　常微分方程式の数値解法　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・235
索　　引・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・239

余　　談

振り子の等時性の発見者ガリレイ・・・・・・・・・・30
正成と釣鐘・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・60
生態系の自己制御作用・・・・・・・・・・・・・・・85
力学的振動系と電気的振動系との結合
　　特にポラリトンについて　・・・・・・・・・・118
楽器の音響学　・・・・・・・・・・・・・・・・・・147
運河と波動の物理学　・・・・・・・・・・・・・・・167
大気中を通る光の異常現象：蜃気楼　・・・・・・・204
干渉の効用　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・233